



TITLE:

木柱防腐に於けるインサイジング の効果について

AUTHOR(S):

西本, 孝一; 井上, 吉之

CITATION:

西本, 孝一 ...[et al]. 木柱防腐に於けるインサイジングの効果について.
木材研究 : 京都大学木材研究所報告 1957, 17: 61-65

ISSUE DATE:

1957-02

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/52828>

RIGHT:

木柱防腐に於けるインサイジングの効果について

木材化学第2研究室

西 本 孝 一 ・ 井 上 吉 之

(昭和31年11月29日受理)

Koichi NISHIMOTO and Yoshiyuki INOUE : Survey on Incising Practices for the Preservation of Pole.

防腐剤の滲透の改良向上にインサイジングを施す事は事新らしいものではない。事実沈木等に於ては採用され、かなりの効果を挙げている様である。枕木の如き平面にインサイジングを施すのは比較的容易である為、その実施は従来より行われ、インサイジングの効果も実用上論じられている。一方木柱に対してはその施工方法困難な為か、その効果試験の詳細な例は見ない。

電柱は目下防腐処理して使用されているが、地際部分の腐朽が著しくこの対策の一方法として、電柱の地際部分に相應する個所にインサイジングを施し、防腐剤を出来るだけ注入せしめる事が考えられている。然しながら果してインサイジングの効果が如何程であるかは電力会社等に於て関心ある問題である。

我々は財団法人電力中央研究所電力技術研究所の依頼により木柱に於けるインサイジングのクレオソート油滲透に及ぼす効果を中心に数種の調査を行つたので、此処にその資料を報告する。

実験方法及び考察

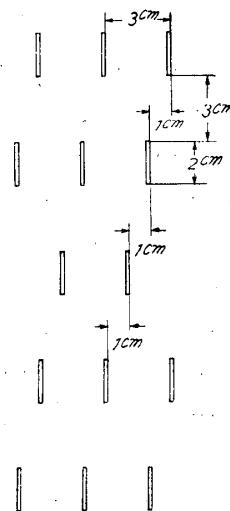
電柱の地際に於て最も腐蝕の著しい部分は大体 75~100cm なる故、供試木柱も長さ約 150cm にした。即ち一般に電柱として使用する直径 20~30cm のスギ材を長さ約 150cm に切断し、供試木柱とした。この供試木柱を無計画に抜き取り各注入条件に割り当てた。これ等の

供試木柱の形状・乾燥程度等は第1表の如くで、その形状・乾燥程度は各木柱共に大体等しいものである。

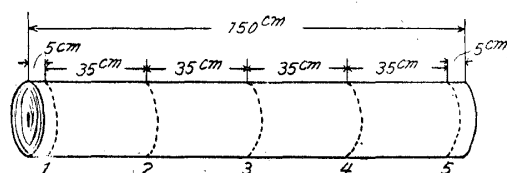
インサイジングの方法は適当な機械がなかつた為、自製の鉄製の俵で供試木柱の全側面に、第1図に図示せる如き間隔に長さ2cm、巾2mm、深さ2cmの傷を付けた。

注入方法は2種の加圧法(ベッセル法、ローリー法)と常圧開槽浸漬法を採用した。加圧法に於ては圧力は 7kg/cm^2 の一定とし、後排気は減圧 500mmHg, 30分間とした。(但しベッセル法の前排気も同様の条件)。加圧時間は30, 60, 90分間の3種にした。開槽浸漬法に於ても浸漬時間は30, 60, 90分間とした。

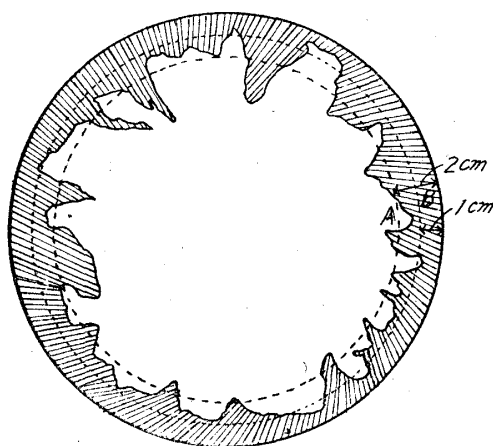
注入前後の木柱の重量の差より 1m^3 の注入量及び注入率を算出した。その後第2図に示す



第 1 図



第 2 図



第 3 図
(斜線は滲透部分)

如く木柱を長さ方向に2等分し、元口側半分を更に2等分すると共に更に元口面より5cmの所を鋸断し、末口側半分は注入4ヶ月後に同様に鋸断した。これ等の断面について防腐剤滲潤状態を調査し、インサイジングの効果、加圧時間等の影響を考察した。

滲潤面積はプランメーターで測定した。側面よりの滲潤長の測定は最長・最短値を示すと同時に次の2方法を採用し表示した。即ち、木柱の断面の円周を16等分し放射線方向の滲潤長を測定し、その平均値をその断面に於ける木柱の滲潤長とした。又同断面上に側周より2cm, 1cmの距離に第3図に示す如く線を引きこの線上に於ける滲潤部分長を測り、部分長と全長との比率で以つて滲潤状態の良否を表わした。これによると深く全周囲より滲潤せるものは比率が大となり滲潤状態の良好なる事を適確に表わし得る。注入4ヶ月後に於ても同様な測定を行

つた。

実験結果は第2～4表に示した。この結果を通観するに、全般にインサイジング施工により防腐剤は広範囲に滲透する。先づ加圧注入の場合に於ては、ローリー法による場合がインサイジング効果若干大きい様で、注入率及び滲潤面積率が10～20%増加している。無処理の場合の最良の滲透状態は木柱中央断面に於て全面積の26.1%辺材の約45%であるが、インサイジングを施工した場合は夫々45.5%及び約80%である。

次に開槽式注入の場合では、インサイジングの有無に依らず注入率は全般に低く両者の相違は殆んどない。然し、滲透面積についてはかなり相違あり、インサイジングする事により滲潤面積は2～3倍に達す。滲透長について最大長は相当な相違があり刺傷を中心としてその附近にはかなり滲潤しているも、刺傷間に於ては施工の有無に関係なく0.2cmの最小長である。

クレオソート油は防腐剤として、その後期滲潤性の顕著なる事を特性としている。この後期滲潤性にインサイジングが如何に影響するかを知る為、前述の測定を行つた。残余の木柱を4ヶ月間室内に放置した後、その滲潤状態を調査したわけである。その結果は第4表に示す如くインサイジングを施工せる木柱をベッセル法で注入せる場合に最も後期滲潤が著しかつた。

開槽法で注入した場合無施工木柱は殆んど後期滲潤を起さず局部的に滲透が起つている様であつた。インサイジング施工による後期滲潤の促進が絶無であるとは言えない。

結 論

1) 木柱にインサイジングを施工する事は注入量の増加には大した効果は期待出来ない。注入量は注入圧力及び注入時間に左右される様で、本実験より更に注入時間を長くする時にはインサイジングの効果は更に小さくなる傾向がある。

西本・井上：木柱防腐に於けるインサイジングの効果について

第1表 木柱の形状、注入条件、注入量

記号 ¹⁾	incising ¹⁾ 有 無	材 長 (cm)	元口直径 (cm)	末口直径 (cm)	樹 齢	年輪巾 (mm)	材長 ²⁾ (cm)	材 率 ³⁾ (%)	乾燥重量 (kg/m ³)	注 入 量 ⁴⁾ (kg/m ³)	注 入 率 ⁵⁾ (%)
CB-1	有	147	23	22	30	3.76	3.8	54.4	512	72	14.0
-2	〃	150	20	18	26	3.78	3.5	56.7	482	141	29.2
-3	〃	152	27	25	26	4.47	3.5	45.8	409	157	38.5
CL-1	〃	151	26	22	37	3.36	3.8	51.2	382	62	16.2
-2	〃	150	22	20	30	3.63	3.8	57.6	472	125	26.5
-3	〃	149	20	18	30	3.38	3.5	56.6	386	159	38.1
CO-1	〃	150	27	25	37	3.57	4.2	52.3	477	38	7.9
-2	〃	150	27	27	33	3.91	3.5	45.7	480	50	10.4
-3	〃	151	22	20	33	3.47	3.8	57.2	408	52	12.7
NB-1	無	150	32	27	33	4.82	3.5	38.7	568	58	10.1
-2	〃	150	23	22	26	4.33	3.4	49.2	458	129	28.2
-3	〃	149	25	24	33	3.71	4.3	56.7	442	138	31.3
NL-1	〃	150	27	26	37	3.78	4.0	50.0	507	36	7.1
-2	〃	154	21	20	26	4.57	3.9	60.7	397	85	21.3
-3	〃	150	26	25	33	3.82	3.9	51.0	515	152	29.7
NO-1	〃	147	23	21	26	4.94	3.4	49.6	430	18	4.2
-2	〃	150	24	23	30	4.93	3.8	52.7	498	35	7.2
-3	〃	149	30	28	37	3.90	3.9	45.6	593	41	8.7

- 〔註〕 1) B：ベツセル法，L：ローリー法，O：開槽法，
 -1：注入時間30分，-2：同60分，-3：同90分
 2) 元口に於ける16ヶの放射線上の辺材長の平均
 3) 元口に於ける全断面積に対する辺材面積の比率
 4) 本実験より換算せる注入量
 5) 注入前後の木柱の重量差より計算す

第2表 滲透面積比較表

記 号	材端より5cmの断面 ¹⁾			材端より1/4材長の断面 ¹⁾			材の中央断面 ¹⁾		
	全 面 積 (cm ²)	滲透面積 (cm ²)	滲透率 ²⁾ (%)	全 面 積 (cm ²)	滲透面積 (cm ²)	滲透率 ²⁾ (%)	全 面 積 (cm ²)	滲透面積 (cm ²)	滲透率 ²⁾ (%)
C B - 1	416.6	370.3	88.8	407.9	83.5	20.4	396.8	87.5	22.0
- 2	318.5	314.1	98.6	306.1	103.6	33.8	296.4	103.1	34.8
- 3	564.1	564.1	100.0	505.0	172.0	34.1	496.5	161.1	32.5
C L - 1	564.0	535.1	94.8	569.5	146.9	25.8	555.7	88.2	15.9
- 2	373.9	368.4	98.4	361.4	104.1	28.8	337.7	109.1	32.4
- 3	343.6	343.6	100.0	325.1	122.5	37.7	317.3	144.5	45.5
C O - 1	576.0	506.5	88.8	564.2	117.9	20.9	543.5	118.4	21.8
- 2	504.2	480.3	95.1	463.7	112.8	24.3	423.9	105.4	24.9
- 3	398.6	391.9	98.3	390.0	87.8	22.5	364.7	83.8	22.9
N B - 1	795.8	660.1	83.1	763.2	138.8	18.2	748.1	129.4	17.3
- 2	451.0	451.0	100.0	439.1	90.1	20.5	429.3	88.5	20.6
- 3	485.6	485.6	100.0	474.9	124.8	26.3	457.3	119.4	26.1
N L - 1	579.6	532.4	91.8	572.1	46.3	8.1	559.8	45.4	8.1
- 2	308.3	308.3	100.0	303.3	71.3	23.5	306.2	68.5	22.3
- 3	532.4	532.4	100.0	516.8	114.2	22.1	501.3	107.9	21.4
N O - 1	364.4	300.1	82.4	356.4	42.2	11.8	365.1	37.1	10.2
- 2	470.4	461.0	98.1	453.8	51.7	11.4	439.1	41.3	9.4
- 3	674.6	663.0	98.2	648.2	46.6	7.2	625.7	42.1	6.7

- 〔註〕 1) 第2図に於いて夫々1，2，3の断面に相応する
 2) 断面全面積に対する滲透面積の比率

第3表 滲透長比較表

記 号	材端より 5cm の断面 ¹⁾			材端より 1/4材長の断面 ¹⁾			材 の 中 央 断 面 ¹⁾			
	材の ²⁾	平均 ²⁾	滲透長	材の ²⁾	平均 ²⁾	滲透長	材の ²⁾	平均 ²⁾	滲透長	
	平均半径 (cm)	滲透長 (cm)	率 (%)	平均半径 (cm)	滲透長 (cm)	率 (%)	平均半径 (cm)	滲透長 (cm)	率 (%)	
C B -	1	11.6	9.33	80.4	11.5	1.43	12.5	11.3	1.47	12.9
	2	10.1	8.53	84.2	9.91	1.45	14.6	9.9	2.26	22.8
	3	13.1	13.10	100.0	2.8	2.52	19.7	12.7	3.68	29.0
C L -	1	13.2	12.41	94.0	13.7	0.87	6.4	13.3	0.98	7.3
	2	10.9	9.00	82.6	10.8	1.75	16.2	10.4	1.88	18.1
	3	10.7	10.70	100.0	10.3	2.23	21.7	10.1	2.94	29.1
C O -	1	13.5	12.31	91.1	13.4	1.45	10.8	13.2	1.69	12.8
	2	12.8	11.21	87.3	12.3	1.59	12.9	11.9	1.73	14.5
	3	11.3	10.22	90.5	11.2	1.39	12.4	10.8	1.43	13.2
N B -	1	15.9	11.51	72.3	14.8	0.89	5.9	13.1	0.83	6.3
	2	12.2	12.20	100.0	12.0	1.46	12.2	12.2	1.65	13.5
	3	12.5	12.50	100.0	12.3	1.43	11.6	12.3	1.70	13.8
N L -	1	13.7	8.32	60.6	13.6	0.54	4.0	13.4	0.66	4.9
	2	10.5	10.50	100.0	9.9	1.02	10.3	10.1	1.13	11.2
	3	13.0	13.00	100.0	12.2	1.09	12.2	11.9	1.58	13.4
N O -	1	10.8	7.51	69.4	10.8	0.64	5.9	11.0	0.73	6.6
	2	12.3	11.10	90.2	12.1	0.77	6.4	11.9	0.59	5.0
	3	14.8	12.23	82.8	14.4	0.59	4.1	14.2	0.59	4.2

〔註〕 1) 第2図に於いて夫々1, 2, 3の断面に相応する
2) 断面に於いて16個所の平均値

第4表 注入直後と4ヶ月後との滲透状態の比較

記 号	注 入 直 後 ¹⁾				4 ケ 月 後 ²⁾				注入直後を 100 とした時の4ヶ月後の滲透状態	
	最 大 滲透長 (mm)	最 小 滲透長 (mm)	³⁾ A線上の 滲透状態 (%)	³⁾ B線上の 滲透状態 (%)	最 大 滲 透 長 (mm)	最 小 滲 透 長 (mm)	³⁾ A線上の 滲透状態 (%)	³⁾ B線上の 滲透状態 (%)	³⁾ A 線 上	³⁾ B 線 上
C B - 1	29.6	2.5	12.8	49.6	21.3	1.6	17.9	54.5	140	110
	33.4	8.7	19.4	100.0	27.6	15.6	27.5	100.0	142	100
	31.8	5.0	40.4	100.0	32.2	15.2	58.6	100.0	145	100
C L - 1	26.2	2.0	15.5	42.3	26.1	4.5	16.7	54.9	108	130
	55.0	8.1	47.6	80.1	30.2	13.7	54.8	90.0	115	112
	25.3	6.3	42.6	85.5	23.9	19.0	65.9	100.0	155	117
C O - 1	23.1	1.5	10.7	46.4	28.7	17.2	12.3	50.9	115	127
	20.3	1.8	8.6	60.9	21.2	15.8	14.8	68.1	172	112
	21.3	1.8	14.4	65.8	22.7	16.1	23.2	77.7	161	118
N B - 1	7.1	1.9	4.6	21.0	7.5	2.3	10.9	24.3	237	116
	15.5	4.8	12.9	45.8	16.0	5.1	17.5	55.5	136	121
	15.3	1.8	15.5	51.3	19.6	7.0	21.5	60.0	139	117
N L - 1	6.0	0.8	3.7	20.5	6.7	1.3	13.2	25.6	354	125
	11.5	2.5	15.5	41.0	10.9	5.3	17.3	42.6	112	104
	16.9	2.4	14.9	50.3	21.7	6.5	20.1	62.6	135	124
N O - 1	7.2	1.3	6.3	8.7	7.3	1.4	8.1	10.5	128	119
	8.5	1.1	4.9	9.2	8.3	1.2	6.2	12.4	127	114
	6.6	0.7	4.1	17.0	7.5	1.0	5.2	19.1	127	112

〔註〕 1) 第2図の2の断面に於ける測定値
2) 第2図の4の断面に於ける測定値
3) 第3図参照

2) これに反し、滲潤面積はインサイジング施工する事により明らかに増大する。特に木口よりの距離が遠い断面に於て明白である。これは注入方法の如何を問わず現われている。例えば開槽式注入方法で注入せるインサイジング施工木柱の中央断面の滲潤状態は、加圧注入法で注入せる未施工木柱のそれに匹敵する。但し、木口面に近い断面では木口よりの滲透に影響され差は認め難い。インサイジング施工により防腐剤が低濃度に広く滲透すると考えられる。

3) 滲透長も同様にかかなり増大している。然し刺傷深度迄均等に滲透せしめるには、所定圧力を一定時間加える必要がある。

4) 後期滲潤に対するインサイジングの効果は特に顕著であるとは言えないが、若干の効果は期待出来るのではないかと思う。本実験の範囲内に於ては明確に結論出来ない。

5) インサイジングは木材の強度の低下を来す可能性がある故、その刺傷の深さ形状、間隔、配置には充分なる注意を必要とするだろう。

6) インサイジングを木柱に施工する場合その装置又は機械に適切なるものを欠く。この簡便なものを考案する事は必要で、現在その機械装置なき故実施されざる例が多いと思う。

文 献

- 1) American Wood-Preserver's Ass. ; Reports of Treatment Methods Committees. Proc. Amer. Wood Pres. Ass. 48, 175-222(1952).
- 2) B.S. Bryant ; The Effect of Incising on the Bending Strength of Crossarms. J.F.P.R.S. 2, 47 (1953).